

Unbalance measurement station and method for unbalance measurement

Docket # 4811
Inv.: M. Rogalla et al.

Patent number: US4803882
Publication date: 1989-02-14
Inventor: FRANK HELMUT (DE); JARSCHEL RAINER (DE); SCHONFELD HARALD (DE)
Applicant: SCHENCK AG CARL (DE)
Classification:
- International: G01M1/02; B65G47/00
- European: G01M1/02
Application number: US19870066335 19870625
Priority number(s): DE19863638158 19861108

AH=AA

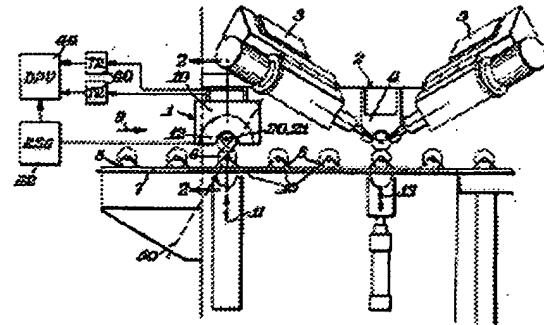
Also published as:

EP0267324 (A2)
JP63131040 (A)
EP0267324 (A3)
DE3638158 (A1)
EP0267324 (B1)

= US 4,803,882

Abstract of US4803882

An unbalance-measuring station (1) is disclosed toward which a rotor to be balanced is carried by a transport system (7). The station (1) contains an unbalance measurement unit (10) as well as devices (11, 12) for loading the rotor (6) into the unbalance measurement unit. The unit is essentially arranged above the plane of the path of movement of the transport system (7). The unbalance measuring station (1) is particularly suited for use in connection with transfer and assembly lines.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

USPS EXPRESS MAIL
EV 511 024 735 US
JANUARY 04 2005

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3638158 A1

21 Aktenzeichen: P 36 38 158.6
22 Anmeldetag: 8. 11. 86
43 Offenlegungstag: 11. 5. 88

51 Int. Cl. 4:
G 01 M 1/02
G 01 M 1/22
// B 65 D 19/44,
B 65 G 37/00

DE 3638158 A1

71 Anmelder:

Carl Schenck AG, 6100 Darmstadt, DE

72 Erfinder:

Schönfeld, Harald, 6100 Darmstadt, DE; Jarschel,
Rainer, 6073 Egelsbach, DE; Frank, Helmut, 6110
Dieburg, DE

54 Unwuchtmeßstation

Vorgeschlagen wird eine Unwuchtmeßstation (1), der ein auszuwuchtender Rotor (6) mittels einer Transporteinrichtung (7) zugeführt wird und die eine Unwuchtmeßeinrichtung (10) sowie eine Einrichtung (11, 12) zur Einlagerung des Rotors (6) in die Unwuchtmeßeinrichtung (10) aufweist. Die Transporteinrichtung (7) weist einen den Rotor (6) fixierenden, die Meßstation (1) durchlaufenden Rotorträger (8) auf und die Unwuchtmeßeinrichtung (10) ist im wesentlichen oberhalb einer Fläche, in der die Bewegungsbahn der Transporteinrichtung (7) verläuft, angeordnet. Die vorgeschlagene Unwuchtmeßstation (1) ist besonders zum Einsatz an Transferstraßen geeignet.

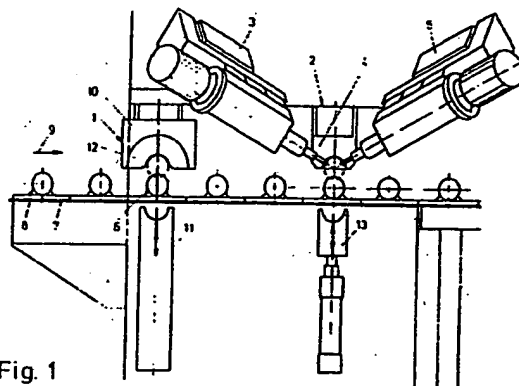


Fig. 1

DE 3638158 A1

USPS EXPRESS MAIL
EV 511 024 735 US
JANUARY 04 2005

Patentansprüche

1. Unwuchtmeßstation (1), der ein auszuwuchten-
der Rotor (6) mittels einer Transporteinrichtung (7)
zugeführt wird, mit einer Unwuchtmeßeinrichtung
(10) und einer Einrichtung zur Einlagerung des Ro-
tors (6) in die Unwuchtmeßeinrichtung (10), wobei
letztere im wesentlichen eine Lagereinrichtung für
den Rotor (6), eine Einrichtung zur Drehbewegung
des Rotors (6), einen Wirkungen der Unwucht des
Rotors (6) erfassenden Meßumformer, eine Ein-
richtung zur Erzeugung eines Bezugssignals und
eine Auswerteeinrichtung für die von dem Meßum-
former gelieferten Signale unter Heranziehung des
Bezugssignals umfaßt, dadurch gekennzeichnet, 15
daß die Transporteinrichtung (7) die Meßstation
durchläuft und die Unwuchtmeßeinrichtung (10) im
wesentlichen in einer Fläche, in der die Bewe-
gungsbahn der Transporteinrichtung (7) verläuft,
benachbarten, rotortransportseitigen Raum ange-
ordnet ist.
2. Unwuchtmeßstation nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (7)
einen als Transportpalette (15) ausgebildeten Ro-
torträger (8) aufweist.
3. Unwuchtmeßstation nach einem oder beiden der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Unwuchtmeßeinrichtung (10) im we-
sentlichen vertikal oberhalb eines Punktes der im
wesentlichen horizontal verlaufenden Bewegungs-
bahn des Rotors (6) bzw. der Transporteinrichtung
(7) angeordnet ist.
4. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß als Einrichtung zur Drehbewegung
des Rotors (6) und/oder zur Einlagerung des Rotors
(6) in die Lagereinrichtung ein Magnetfeldsystem
(12) vorgesehen ist.
5. Unwuchtmeßstation nach Anspruch 4, dadurch
gekennzeichnet, daß mit dem Magnetfeldsystem
(12) ein Drehfeld und/oder ein Gleichfeld erzeug-
bar ist.
6. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Transport schrittweise erfolgt
und daß die Lagereinrichtung und der Rotor (6) bei
der Einlagerung einen Abstand zueinander aufwei-
sen, der kleiner ist als der bei Beendigung des
Transportschritts.
7. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der obigen Ansprüche, insbesondere nach An-
spruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstel-
lung des Abstandes bzw. zur Einlagerung des Ro-
tors (6) eine Hubeinrichtung (11) für den Rotor (6)
vorgesehen ist.
8. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Einstellung des Abstandes bzw. zur Einla-
gerung des Rotors (6) eine Absenkeinrichtung für
die Unwuchtmeßeinrichtung (10) oder für Teile der
Unwuchtmeßeinrichtung (10) vorgesehen ist.
9. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Drehachse des Rotors (6) horizon-
tal liegt und daß mechanische Mittel zur Drehbe-
wegung des Rotors (6) und als Lagereinrichtung
Abstützrollen und mit diesen zusammenwirkende
Gegendruckrollen vorgesehen sind.

10. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Drehachse eines im we-
sentlichen scheibenförmigen Rotors (6) vertikal
liegt und die Unwuchtmeßeinrichtung (10) eine La-
gereinrichtung in Form einer vertikalen Spindel
(30) aufweist.

11. Unwuchtmeßstation nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Unwuchtmeßstation (1) Teil einer
Auswuchtanlage mit die Bewegungsbahn des Ro-
torträgers portalartig umgebenden Meß- und/oder
Bearbeitungsstationen (1, 2) ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Unwuchtmeßsta-
tion, der ein auszuwuchtender Rotor mittels einer
Transporteinrichtung zugeführt wird, mit einer Un-
wuchtmeßeinrichtung und einer Einrichtung zur Einla-
gerung des Rotors in die Unwuchtmeßeinrichtung, wo-
bei letztere im wesentlichen eine Lagereinrichtung für
den Rotor, eine Einrichtung zur Drehbewegung des Ro-
tors, einen Wirkungen der Unwucht des Rotors erfassenden
Meßumformer, eine Einrichtung zur Erzeugung
eines Bezugssignals und eine Auswerteeinrichtung für
die von dem Meßumformer gelieferten Signale unter
Heranziehung des Bezugssignals umfaßt.

Aus der US-A-32 35 073 ist es bekannt, einen auszu-
wuchtenden Rotor mittels einer im wesentlichen hori-
zontal angeordneten Transporteinrichtung einer Un-
wuchtmeßstation zuzuführen. In der Unwuchtmeßsta-
tion wird die auszugleichende Unwucht ermittelt, so daß
der Rotor anschließend ausgewuchtet werden kann.
Zum Transport zur und zur Einlagerung des Rotors in
die Meßstation ist eine Einrichtung vorgesehen, die zwei
parallel beiderseits des Rotors angeordnete Stangen
aufweist, an denen mehrere Paare von Fingern zur Ab-
stützung des Rotors befestigt sind. Die Stangen sind
synchron in eine Lage schwenkbar, in der die Finger
waagrecht stehen. Infolge Anhebens der beiden Stan-
gen greifen die beiden Finger eines Fingerpaares unter
den außerhalb der Unwuchtmeßstation liegenden Rotor
und stützen ihn ab. Die beiden Stangen führen nun eine
Translationsbewegung aus, mit der der Rotor in die Un-
wuchtmeßstation eingeführt und unter Absenken der
Stangen auf einer Lagereinrichtung einer Meßeinrich-
tung positioniert wird. Die Stangen werden anschlie-
ßend in eine Lage geschwenkt, in der die Finger nach
unten zeigen und danach in einer Translationsbewegung
in ihre Ausgangslage zurückbewegt. In einem anschlie-
ßenden Arbeitszyklus wird mit dem zurückbewegten
Fingerpaar ein nachfolgender Rotor in die Meßstation
eingefahren, während gleichzeitig der ausgemessene
Rotor mit einem zweiten Fingerpaar aus der Meßsta-
tion heraustransportiert und an einer durch den Trans-
lationshub bestimmten Stelle abgesetzt wird. Bei einer
derart ausgebildeten Transport- und Einlagerungsein-
richtung müssen die über einen Rollengang zugeführten
Rotoren vereinzelt und in eine genau festgelegte Start-
position für das Transport- und Einlagerungssystem der
Meßstation gebracht werden. Die derart ausgebildete
Transport- und Einlagerungseinrichtung gestattet es
nicht, die Auswuchtanlage im Verlauf eines eine ge-
samte Fertigungslinie durchlaufenden Transfersystems
einzusetzen. Der komplizierte Bewegungsablauf führt
darüber hinaus zu einer aufwendigen Ausbildung.

Aus der US-A-32 36 995 ist eine Auswuchtanlage be-

kannt, die zwei parallel verlaufende, zur Horizontalen geneigte Schienen aufweist, auf denen ein Rotor mit seinen Lagerzapfen unter der Einwirkung der Schwerkraft in Richtung auf die Eingangsstation der Auswuchtanlage abrollt bzw. von der Ausgangsstation wegrollt. In der Eingangsstation wird der Rotor gestoppt und nachfolgend einer Meßstation zugeführt. Der Transport zwischen einzelnen Stationen der Auswuchtanlage wird mit einem Greifersystem durchgeführt, das zwischen zwei auf den Abstand der Stationen abgestimmten Endlagen translatorisch vorund zurückbewegbar ist. Auch diese Anlage ist aufwendig ausgeführt und zum Einsatz an einem durchlaufenden einfachen Transfersystem nicht vorgesehen.

Ausgehend von dem eingangs genannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine einfach ausgebildete Unwuchtmeßstation zu schaffen, die ohne aufwendige Anpaßmaßnahmen an einem einfach gestalteten Transfersystem einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Transporteinrichtung die Meßstation durchläuft und die Unwuchtmeßeinrichtung im wesentlichen in einer Fläche, in der die Bewegungsbahn der Transporteinrichtung verläuft, benachbarten, rotortransportseitigen Raum angeordnet ist. In vorteilhafter Weise entfällt eine der Unwuchtmeßstation eigene Transporteinrichtung, da der Rotor auf der Transporteinrichtung des Transfersystems die Meßstation durchläuft. Der Rotor ist für die Unwuchtmeßeinrichtung, die mit ihren mit dem Rotor zusammenwirkenden Teilen wie Lagereinrichtung, Einrichtung zur Drehbewegung, einem oder mehreren Meßumformern und gegebenenfalls einer Einrichtung zur Erzeugung des Bezugssignals benachbart zu, vorzugsweise oberhalb der Bewegungsbahn des Rotors angeordnet ist, ohne Zwischenschaltung von Umlageeinrichtungen, also direkt, zugänglich. Die Unwuchtmeßstation kann dabei z. B. portalartig ein schrittweise bewegtes Transfersystem, vorzugsweise ein Transportband oder eine Transportkette, das Rotoren trägt, umgreifen. Es kann jedoch auch eine Anordnung der Unwuchtmeßeinrichtung seitlich der Transport- bzw. Transfereinrichtung vorgesehen werden. Die Transporteinrichtung kann als Längstransfer- oder als Rundtransfereinrichtung ausgeführt sein. Die Transportrichtung kann unter beliebigem Winkel zur Horizontalebene liegen, insbesondere auch in einem rechten Winkel zur Horizontalebene oder in der Horizontalebene.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, bei der die Transporteinrichtung einen als Transportpalette ausgebildeten Rotorträger aufweist, da insbesondere bei einem Band- oder Kettentransport der Paletten einfach zu steuernde Verzweigungen des Werkstückflusses möglich sind. Auch können der Unwuchtmeßeinrichtung verschiedenartige Rotoren auf vorteilhaft gleiche Außenabmessungen aufweisenden Transportpaletten zugeleitet werden. Desweiteren können gegebenenfalls Transportpaletten mit Eigenantrieb eingesetzt werden, was insbesondere bei größeren Rotoren vorteilhaft ist. Der Eigenantrieb der Transportpaletten kann dabei derart gesteuert werden, daß die Palette in genau bestimmter Position z. B. unterhalb bzw. der Unwuchtmeßeinrichtung gegenüberliegend zum Stillstand kommt.

Eine Unwuchtmeßstation mit geringer Breitenabmessung erreicht man durch Anordnung der kopfstehenden Unwuchtmeßeinrichtung im wesentlichen vertikal oberhalb eines Punktes der im wesentlichen horizontal ver-

laufenden Bewegungsbahn des Rotors.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß als Einrichtung zur Drehbewegung des Rotors und/oder zur Einlagerung des Rotors in die Lagereinrichtung ein Magnetfeldsystem vorgesehen ist. Das Magnetfeldsystem kann dabei zur vollständigen Steuerung der Drehbewegung des Rotors, d. h. zu seiner Beschleunigung, zum Antrieb in einer Phase konstanter Geschwindigkeit und zu seiner Abbremsung dienen. Bezüglich der Einlagerung dient das Magnetfeldsystem zum Bewegen des Rotors bis zur Anlage an der Lagereinrichtung. Eine Ausgestaltung, bei der mit dem Magnetfeldsystem ein Drehfeld und/oder ein Gleichfeld erzeugbar ist, bietet insbesondere bei einem offenen Drehfeld Vorteile hinsichtlich der Einlagerung des Rotors. Da der Rotor dabei nicht nur durch tangentielle Kräfte gedreht, sondern auch durch radiale Kräfte in das Feld hineingezogen wird, ist eine sichere Lagerung trotz wirkender Gewichtskraft ohne zusätzliche, unterhalb des Rotors nach dem Einlagern anzuordnende Stützeinrichtungen gewährleistet. Die Lagereinrichtung kann dabei vorteilhaft Rollen- oder Gleitlager aufweisen oder zur Aufnahme der Betriebslager des Rotors ausgebildet sein.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Transport schrittweise erfolgt und daß die Lagereinrichtung und der Rotor bei der Einlagerung einen Abstand zueinander aufweisen, der kleiner ist als der bei Beendigung des Transportschrittes. Der Einlagerungshub kann so vorteilhaft in einen ersten Abschnitt, nämlich den Hub von der Transportposition in eine Näherungsposition, und einen zweiten kleineren Abschnitt, nämlich den Hub von der Näherungsposition in die Einlagerungsposition, aufgeteilt werden. Dies ist besonders vorteilhaft bei einer Einlagerung des Rotors in die Lagereinrichtung mit Hilfe eines Magnetfeldes, da der geringe Abstand zwischen Lagereinrichtung und Rotor nur eine kleine Magneteinrichtung erforderlich macht. Zweckmäßig kann zur Einstellung des Abstandes bzw. zur Einlagerung des Rotors eine Hubeinrichtung für den Rotor vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen werden, daß zur Einstellung des Abstandes bzw. zur Einlagerung des Rotors eine Absenkeinrichtung für die Unwuchtmeßeinrichtung oder Teile der Unwuchtmeßeinrichtung vorgesehen ist. Die Hubeinrichtung kann den gesamten Einlagerungshub ausführen; es kann jedoch auch vorgesehen werden, daß der Einlagerungshub auf Hubeinrichtung und Absenkeinrichtung aufgeteilt wird.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung mit einfachem Aufbau ist vorgesehen, daß die Drehachse des Rotors horizontal liegt und mechanische Mittel wie Riemenantrieb, Antrieb durch Strömungsmittel oder Rollen-antrieb zur Drehbewegung des Rotors und mit den Stützrollen zusammenwirkende Gegendruckrollen eingesetzt werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform, bei der die Drehachse eines im wesentlichen scheibenförmigen Rotors vertikal liegt und die Unwuchtmeßeinrichtung eine einfache Lagereinrichtung in Form einer vertikalen Spindel aufweist, die als Drehspindel zugleich die Drehbewegung des Rotors bewirken kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Unwuchtmeßstation Teil einer Auswuchtanlage mit die Bewegungsbahn des Rotors portalartig umgebenden Meß- und/oder Bearbeitungsstationen.

Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden im folgenden

näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Auswuchtanlage

Fig. 2 die Draufsicht einer Unwuchtmeßstation mit Transportpaletten als Rotorträger in Bewegungsrichtung der Transporteinrichtung

Fig. 3 eine Unwuchtmeßstation für scheibenförmige Rotoren in einer Ansicht in Bewegungsrichtung der Transporteinrichtung.

Einander entsprechende Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist eine Unwuchtmeßstation 1 schematisch als Teil einer Auswuchtanlage dargestellt. Der Unwuchtmeßstation 1 ist eine Ausgleichsstation 2 mit Einrichtungen 3 und 5 zum Abtragen bzw. Auftragen von Material an Ausgleichsstellen des auszuwuchtenden Rotors 6 nachgeordnet. Die auszumessenden bzw. auszuwuchtenden Rotoren 6 werden der Unwuchtmeßstation 1 auf einer horizontal verlaufenden Längstransferstraße, die als Transferband 7 ausgebildet ist, zugeführt, durchlaufen die Unwuchtmeßstation 1 und gelangen anschließend zur Ausgleichsstation 2.

Das Transferband 7 ist mit äquidistant angeordneten Rotorträgern 8 versehen, die den Rotor 6 sowohl in der durch den Pfeil 9 definierten Transportrichtung als auch orthogonal dazu in Richtung seiner Drehachse, die quer zur Transportrichtung und horizontal liegt, fixieren. Das Transferband 7 transportiert die Rotoren 6 schrittweise mit einer Schrittlänge, die dem Abstand der Rotorträger 8 auf dem Transferband 7 entspricht. Das Transferband 7 mit den Rotorträgern 8 durchläuft die Auswuchtanlage mit der Meßstation 1 und der Ausgleichsstation 2. Hinter der Ausgleichsstation 2 kann bei Bedarf eine weitere, prinzipiell wie die Unwuchtmeßstation 1 ausgebildete Unwuchtmeßstation vorgesehen werden, mit der die Güte des Unwuchtausgleichs überprüft bzw. eine eventuell vorhandene Restunwucht festgestellt werden kann; in diesem Falle durchläuft das Transferband 7 auch diese weitere Unwuchtmeßstation.

In einem Transferschritt wird der auszumessende Rotor 6 in die Unwuchtmeßstation 1 eingebracht und steht am Ende des Transferschrittes einer Unwuchtmeßeinrichtung 10 und einer Hubeinrichtung 11 fluchtend gegenüber.

Die Unwuchtmeßeinrichtung 10 umfaßt eine nicht näher dargestellte Lagereinrichtung für den Rotor 6, eine Einrichtung zur Drehbewegung des Rotors 6, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Form eines offenen Magnetfeldsystems 12, mit dem ein Drehfeld erzeugbar ist, zwei Meßumformer, die Wirkungen der Unwucht erfassen, eine Einrichtung zur Erzeugung eines Bezugssignals sowie eine Auswerteinrichtung, die aus den Meßsignalen und den Bezugssignalen die Unwucht ermittelt. Aufbau und Wirkungsweise einer derartigen Unwuchtmeßeinrichtung im Zusammenwirken mit einem Rotor mit ausgeprägten Polen sind prinzipiell beispielsweise der US-Patentschrift 30 38 342 zu entnehmen und werden deshalb hier nicht nochmals näher erläutert.

Die Unwuchtmeßeinrichtung 10 ist im wesentlichen, d. h. mit ihren mit dem Rotor 6 zusammenwirkenden Teilen wie Lagereinrichtung, Magnetfeldsystem 12, Meßumformern und Bezugssignaleinrichtung oberhalb der Bewegungsbahn des Rotors 6 angeordnet, wobei zumindest die Mitten der Lagereinrichtung und des Magnetfeldsystems 12 in der durch die Rotorachse des nach Beendigung des Transferschrittes stillstehenden Rotors 6 definierten Vertikalebene liegen.

Als Lagereinrichtung für den Rotor 6 finden nicht

näher dargestellt, den Rotorzapfen zugeordnete Stützrollensätze Anwendung. Das offene Magnetfeldsystem 12 ist mit seiner Öffnung dem Rotor 6 zugewandt und umschließt bei einem von unten in die Lagereinrichtung eingelagerten Rotor 6 den Bereich des Rotors 6 mit den ausgeprägten Polen im wesentlichen halbkreisförmig. Infolge der Erzeugung eines offenen Drehfeldes wirken neben tangentialen Kräften zur Drehbewegung auch radiale Kräfte auf den Rotor 6, die den Rotor 6 entgegen der Schwerkraft in das Feld und damit in die Lagereinrichtung hineinziehen.

Die Hubeinrichtung 11 liegt unterhalb der Bewegungsbahn des Rotorträgers 8 bzw. des Transferbandes 7 in einer durch die Rotorachse des stillstehenden Rotors 6 definierten Vertikalebene. Die Hubeinrichtung 11 wird bei Stillstand des Transferbandes 7 aus einer Ruhelage, in der sie aus der Bewegungsbahn des Transferbandes 7 zurückgezogen ist, in Kontakt mit dem Rotor 6 und weiter unter Abheben des Rotors 6 von dem Rotorträger 8 zur Einlagerung des Rotors 6 in der zugeordneten Lagereinrichtung in Richtung dieser Lagereinrichtung verschoben. Die Verschiebewegung wird beendet, wenn der Rotor 6 einen geringen Abstand zu den Stützrollen der Lagereinrichtung aufweist. Die Zurücklegung des restlichen Einlagerungshubs bis zum Kontakt der Lagerzapfen des Rotors 6 mit den Stützrollen wird durch ein auf den Rotor 6 einwirkendes Magnetfeld bewirkt, das während dieses Hubes als Gleichfeld ausgebildet ist oder gegebenenfalls einen hohen Gleichfeldanteil aufweist. In diesem Fall ist das Magnetfeldsystem 12 zur Erzeugung eines Drehfeldes und eines Gleichfeldes ausgelegt. Unter Umständen kann eine Einlagerung auch durch das offene Drehfeld allein bewirkt werden. Da der Rotor 6 mittels der Hubeinrichtung 11 nahe an die Lagereinrichtung gebracht wurde, kann das Magnetfeldsystem 12 kompakt gestaltet werden.

Nach Durchführung des Meßlaufs wird der Rotor 6 auf die Hubeinrichtung 11 abgesenkt und diese in ihre Ruheposition verschoben, wodurch der Rotor 6 auf dem Rotorträger 8 abgesetzt wird. Mit dem folgenden Transferschritt wird der Rotor 6 auf die Ausgleichsstation 2 zubewegt, während der auf dem Transferband 7 folgende Rotor in die Unwuchtmeßstation 1 eingebracht wird.

Die Ausgleichsstation 2 weist neben den Einrichtungen 3 und 5 eine Haltevorrichtung auf. Das Halteelement 13 dieser Vorrichtung ist in der Ruhelage unterhalb der Bewegungsbahn des Rotorträgers 8 bzw. des Transferbandes 7 angeordnet und wirkt mit einem Anschlagelement 4 zusammen, das oberhalb der Bewegungsbahn angeordnet ist. Nach Stillstand des Transferbandes 7 wird das Halteelement 13 auf das Anschlagelement 4 zubewegt, so daß schließlich zwischen diesen Elementen der vom Halteelement 13 mitgenommene auszugleichende Rotor 6 eingespannt ist. Nach dem Ausgleichsvorgang wird das Halteelement 13 vor dem nächsten Transferschritt in seine Ruhepositionen zurückbewegt, wobei der Rotor 6 auf dem Rotorträger 8 abgesetzt wird.

Die Taktzeit des Transferbandes 7 wird bei unterschiedlicher Dauer der beiden Vorgänge (Meßvorgang und Ausgleichsvorgang) durch den länger dauernden Vorgang bestimmt.

Der in Fig. 2 dargestellten Unwuchtmeßstation 1 werden die auszumessenden Rotoren 6 über ein Transferband 7 zugeführt. Jeder Rotor 6 ist in der dargestellten Ausführungsform in einem als Transportpalette 15 ausgebildeten Rotorträger 8 gelagert. Die Transportpa-

letten 15 sind auf dem Transferband 7 abgestützt, und werden in Bewegungsrichtung des Transferbandes 7 mitgenommen. Die Transportpaletten 15 durchlaufen die Meßstation 1 gegebenenfalls weitere Stationen einer Auswuchtanlage wie Ausgleichsstation und zweite Meßstation.

Der Rotor weist Lagerzapfen 17, 18 auf, mit denen er in einer Lagereinrichtung 19 der Unwuchtmeßeinrichtung 10 in Form von Stützrollensätzen 20, 21 eingelagert wird. Die Rotorachse und die Achse der Lagereinrichtung 19 liegen horizontal und quer zur Bewegungsrichtung der Transportpalette 15, die senkrecht zur Darstellungsebene verläuft.

Die Unwuchtmeßeinrichtung 10 weist eine das Magnetfeldsystem 12, die Stützrollensätze 20, 21 und eine Schwingbrücke 24 umfassende Baueinheit auf, die über Stützfedern 22, 23 an ortsfest angeordneten Teilen der Meßstation abgestützt ist. Die Schwingungen der Baueinheit werden über nicht dargestellte Schwingungsumformer erfaßt.

Aufbau und Wirkungsweise der Unwuchtmeßeinrichtung 10 und der Hubeinrichtung 11 in Zusammenwirken mit dem Transferband 7 sind weiter oben im Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 1 näher erläutert.

Gegebenenfalls kann vorgesehen werden, daß beim Einlagerungshub des Rotors 6 in die Lagereinrichtung 19 nicht nur die Hubeinrichtung 11 bewegt, sondern auch die Unwuchtmeßeinrichtung 10 abgesenkt wird, oder daß nur die Unwuchtmeßeinrichtung 10 abgesenkt wird; diese Bewegungsmöglichkeit der Unwuchtmeßeinrichtung 10 ist durch den gestrichelt gezeichneten Pfeil 25 angedeutet. Wird nur die Unwuchtmeßeinrichtung 10 bewegt, so kommt sie beim Absenken in geringem Abstand vom Rotor 6 zum Stillstand, der dann magnetisch von der Transportpalette 15 abgehoben wird, so daß ein ungehinderter Meßlauf möglich wird.

Die Unwuchtmeßstation 1 in Fig. 3 ist prinzipiell wie die zuvor beschriebenen Unwuchtmeßstationen ausgebildet, ist jedoch zur Unwuchtmessung von scheibenförmigen Rotoren 6 ohne eigene Lagerzapfen ausgelegt. Die Rotoren 6 liegen ohne zwischengeschalteten Rotorträger auf dem Transferband 7 auf. Die Unwuchtmeßeinrichtung 10 weist als Lagereinrichtung eine Spindel 30 auf, auf die der Rotor 6 mittels der Hubeinrichtung 11 mit einer zentrischen Bohrung 31 aufgebracht und während des Meßlaufs mittels mechanischer Mittel gehalten wird. Die Spindel 30 wird z. B. elektromotorisch oder durch Strömungsmittel wie Druckluft angetrieben. Es können jedoch auch andere, im Auswuchtmaschinenbau übliche Mittel eingesetzt werden; dies gilt auch für die Gestaltung weiterer Baueinheiten wie z. B. die Lagereinrichtung für den Rotor.

55

60

65

Fig. 2

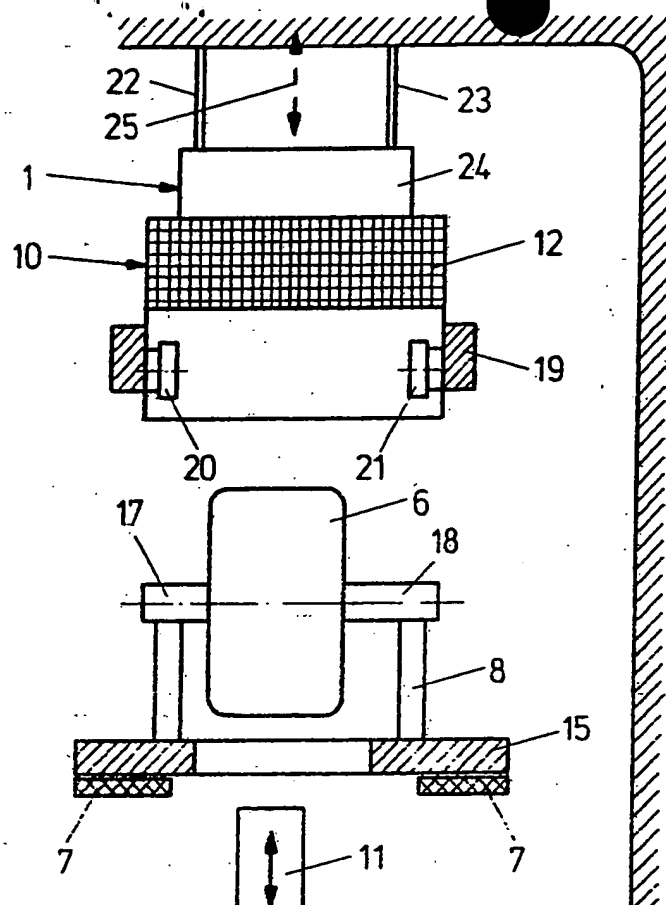
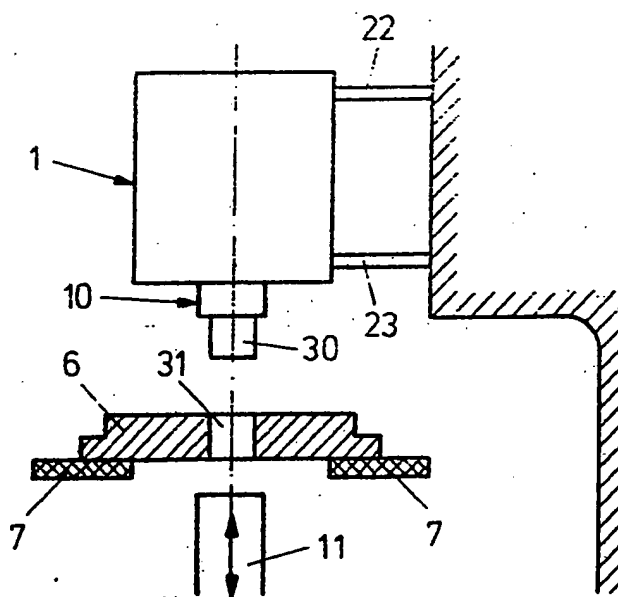


Fig. 3



3638158

Nummer:

Int. Cl.⁴:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

36 38 158

G 01 M 1/02

8. November 1986

11. Mai 1988

15

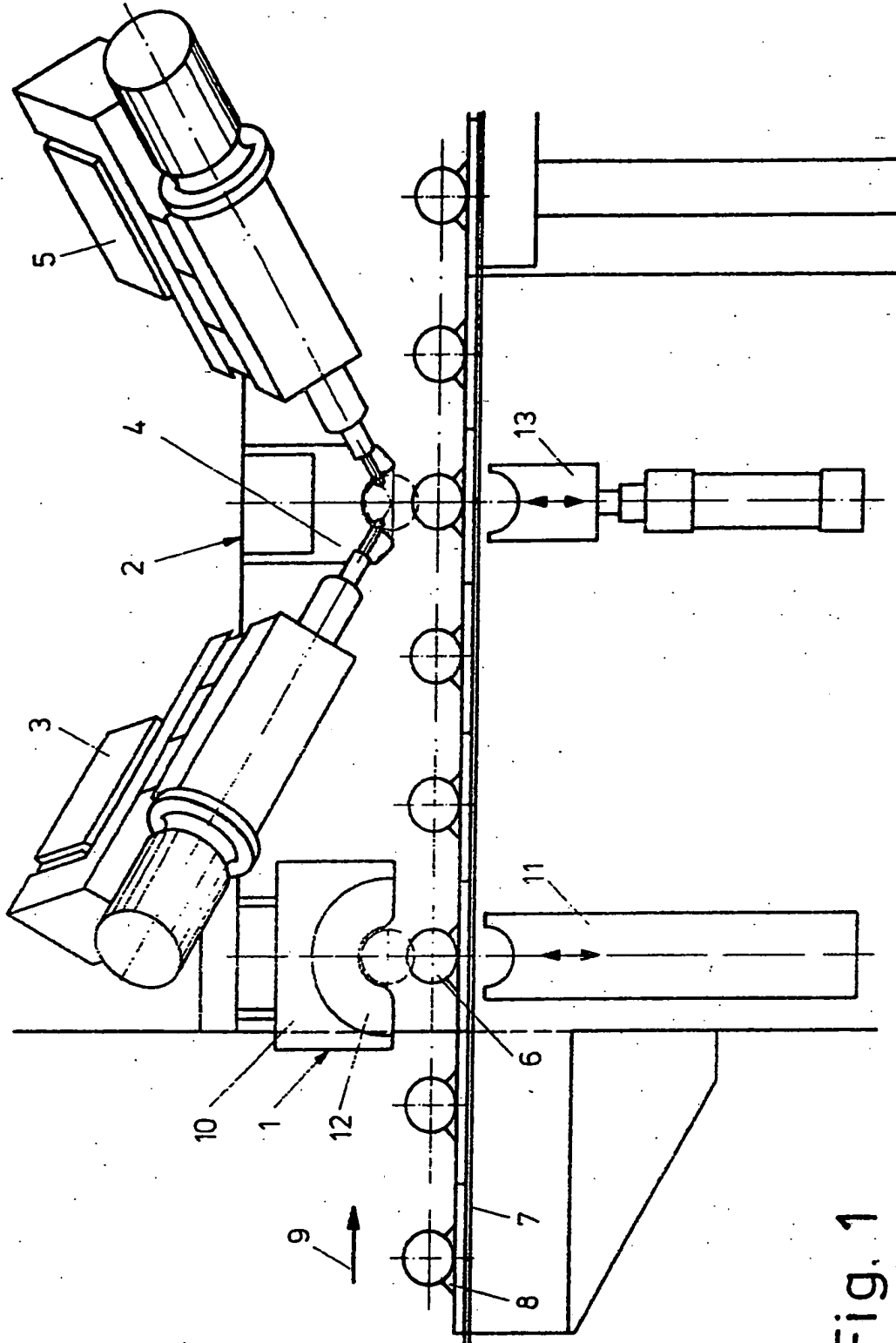


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.